

津波被害の実態調査と減災に関する考察～いわき市沿岸部を例に～

高木栄理子^{1*}, 新家杏奈^{1*}

¹ 福島県立磐城高等学校

私達は、東北地方太平洋沖地震による津波被害について、福島県いわき市沿岸で野外調査を行った。野外調査は、沿岸部の住民の方々約 600 人へのインタビューと津波の痕跡（浸水痕、建造物の損壊、津波堆積物など）の観察を行った。

この野外調査によって得た情報（浸水範囲、津波の動き、実際の津波の高さ等）を画像処理ソフトの Inkscape を用いて図 1 の様に地図にまとめた。



図 1 いわき市の浸水範囲図

1、津波の野外調査の結果

調査の結果、いわき市の各地域間で、津波被害の大きさに差が生じていることが分かった。いわき市内では主に、①海にひらけていて山が迫っている地域と②沿岸部に住宅が密集している都市部で被害が大きくなっていることが分かった。①の地域では浸水高が高い傾向があった。これは、津波の水が比較的狭い地域に滞留したからだと考えられる。②の地域では浸水範囲が広い傾向があった。これは、用水路や道路が多く通っているため津波が遡上しやすいためであると考えられる。また、③沿岸部に防潮林という松林と、海岸線に対して平行に流れている河川がある地域の津波被害が小さくなる傾向があることが分かった。

2-i 津波被害と海底地形に関する研究

津波被害の規模には海底地形が関連していると言われていたため、いわき市沿岸では津波被害と海底地形に相関があるのか検証した。

海底地形図を用いて津波の規模を「津波の伝播速度」、「波高」、「集まりやすさ」の3つの観点で検証した。津波の伝播速度は、 $C = \sqrt{g(h+\eta)}$ [C :伝播速度(m/s)/ h :水深(m)/ η :静水面からの津波の高さ(m)]に数値を代入して求めた。波高は海底地形図に測線を取り、海底の断面図を作成して波高が高くなりやすいかを検証した。津波の集まりやすさは、津波が海中で等深線に直交して進む性質を用いて海での流れを検証した。いわき市の各地域で海底地形の検証を行ったところ、津波被害の大きい地域では、伝播速度や波高が大きく、津波が集まりやすくなっていることが分かった。よって、津波被害と海底地形に相関があることが分かった。

2-ii 津波被害と土地利用に関する研究

津波被害が小さい地域の特徴を応用すれば津波被害を効果的に防ぐことができると考えた。そこで、いわき市内で津波被害が小さい地域の土地利用である、防潮林と海岸線に平行な河川について検証した。防潮林と海岸線に平行な河川がある四倉の南部と藤間を研究地域とした。この2地域の津波被害を比較すると、四倉南部の被害状況がより小さくなった。この差が生じた要因を調べるために沿岸部の土地利用を比較した。まず、四倉南部の浸水範囲が狭くなった要因として2つの仮説を立てた。「**仮説①**:津波の規模と浸水範囲に相関があった」、「**仮説②**:沿岸部の土地利用と浸水範囲に相関があった」というものである。

仮説①に対し、iの研究と同じ手法で津波の規模を検証した。この結果、伝播速度は四倉南部が 8.1m/s、藤間が 7.7m/s と四倉南部の方が速くなり、津波の集まりやすさと波高は2地域でほとんど変わらないことが分かった。よって、津波の規模は四倉南部の方が大きくなったと考えられるため、仮説①は成り立たない。

仮説②に対しては、沿岸部の土地利用を防潮林、海岸線に平行な河川、沿岸部の標高の3つの観点に分けて地図を用いての大きさの測定や実測を行った。防潮林の幅と川幅は四倉南部の方が広く、海岸線に平行な河川の堤防の高さも四倉南部の方が高かった。沿岸部の標高は、四倉南部の方が全体的に高かった。特に、図 2 の様に防潮林と海岸線に平行な河川が、津波の水を溜める貯水池のような働きをしたことが津波被害の抑制に貢献したと考えられる。よって、沿岸部の土地利用では四倉南部の浸水範囲がより狭くなったと考えられるため、仮説②は成り立つ。

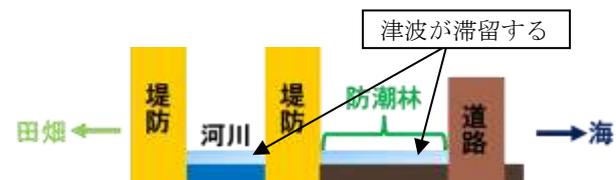


図 2 沿岸部の標高の模式図(四倉南部)



次に、仮説②が実際に成り立つかを検証するために、独自に津波発生装置を製作した。発生装置は、150cm×60cm×60cmの水槽を用いた。また、防潮林を高さ1.5cmの人工芝で、海岸線に平行な河川を陸地に彫った深さ1.2cmの溝で、河川の堤防の高さを1.5cmのベニヤ板で再現した。実験の結果、防潮林の幅と川幅が広く、河川に堤防が設置されている時に浸水範囲が狭くなったため、仮説②を実証する結果となった。よって、防潮林と海岸線に平行な河川の幅が広く、さらに海岸線に平行な河川に堤防が設置されている地形が、減災に効果的であるということが分かった。

3、今後の予定

現在は、これらの研究と野外調査のデータを踏まえて、独自のハザードマップを作成している。今後は改良した津波発生装置での検証結果やシミュレーションのデータも加えて、ハザードマップを完成させる予定である。そして、いわき市や実際に津波の被害があった沿岸部の住民に情報を提供したいと考えている。